

3๓2.35044

พ.ศ. ๒๕๕๕

CD-ROM ดัดแปลงได้ที่
แผนกคอมพิวเตอร์-อิเล็กทรอนิกส์ ชั้น 1

174 / 2553

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ผสมผสานโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



- 2 ต.ค. 2555

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กรกฎาคม 2555

S 117861

CD 117861

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
ประจำปีงบประมาณ 2553

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ผสมผสานโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



บทคัดย่อ
ของ
พรทิพย์ สุขสวัสดิ์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กรกฎาคม 2555

พรทิพย์ สุขสวัสดิ์. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). กรุงเทพฯ :
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม), มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ(1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) (2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling) ด้วยการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 กลุ่ม จำนวน 22 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.9 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ E_1/E_2 ค่าร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 82.5/80.15 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

Phomthip Suksawat. (2012). *The development of learning activity package through inquiry based – learning and project based-learning on the topic of "surrounding material in everyday life "for grade three students at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (elementary), Srinakharinwirot University.*

This study was aimed to (1) develop a learning activity package through inquiry-based learning and project-based learning on the topic of "surrounding material in everyday life" for the third-grade students of Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Elementary) (2)determine the effectiveness of a learning activity package through inquiry- based learning and project - based learning conducted in the classroom.

The sample in the experimental group consisted of 22 students of *Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School(elementary)* by a judgement sampling method. The research instruments were (1) *a learning activity package through inquiry- based learning and project- based learning on the topic of "surrounding material in everyday life;* (2) a learning achievement test with difficulty indices ranging from 0.20 to 0.90, and discriminating indices ranging from 0.20 to 0.70. Data were statistically analyzed by using the E_1/E_2 index, percentage and mean

Research findings showed that the development of a learning activity package through inquiry- based learning and project- based learning on the topic of "surrounding material in every life" had efficiency of 82.5/80.15, meeting the set standard of 80/80

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.พรทิพย์ ศิริภทราชัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่านับตั้งแต่เริ่มต้นดำเนินการ จนเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ในการให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดจนแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบคุณ ผศ.ดร. สุนันทา มนัสมงคล อาจารย์ฤทัย เพ็ญวัฒนา ดร.กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ และ อาจารย์อนุสรณ์ เฉลิมศรี ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยตลอดจนให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์ และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2553 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ทำยสุดนี้ขอน้อมรำลึกถึงคุณบิดามารดาที่ได้อบรมสั่งสอน ปลูกฝังความดีงาม ความมานะอดทนตลอดจนบรรพชาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันเป็นพื้นฐานสำคัญ

พรทิพย์ สุขสวัสดิ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
กรอบแนวความคิดของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายใน.....	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	22
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
สถานภาพของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	30
สรุปผลการศึกษาวิจัย	32
อภิปรายผล.....	32
ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย	33
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป	35
บรรณานุกรม.....	36
ภาคผนวก.....	41
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ.....	42
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว.....	44
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60
ภาคผนวก ค ตัวอย่างการคำนวณหาคุณภาพเครื่องมือและประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสาน กับโครงงานวิทยาศาสตร์.....	61
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	67

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ.....	23
2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์.....	24
3 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ของคะแนนที่ได้จากการประเมินการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ จากแต่ละกิจกรรม.....	28
4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	29
5 ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจการจำแนก รายข้อของแบบข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	62
6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E ₁) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	63
7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E ₂) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่.....	64

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ในวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษเพราะถือว่าเป็นวัยแห่งการเรียนรู้ หากได้รับการปลูกฝังพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะเป็นการเตรียมการพัฒนาทรัพยากรบุคคลที่มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ แต่จากรายงานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2541 : 45, 73) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยที่ผ่านมา คุณภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบปัญหาความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับไม่น่าพอใจ นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ไม่สามารถพัฒนาวิธีคิดและวิเคราะห์แบบมีเหตุผล ตั้งคำถามไม่เป็น กระบวนการเรียนการสอนส่วนใหญ่เน้นการจดจำเนื้อหา มากกว่าการคิด และการขาดเทคนิคการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้ พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547 : 72) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอยู่ปัจจัยหลายอย่าง เช่น การวางแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพ การกำหนดกลยุทธ์ การมีกิจกรรมและสื่อการสอนที่หลากหลาย ด้านรูปแบบการสอนสามารถจัดได้หลายแบบผสมผสานกันในแต่ละครั้ง เพราะแต่ละแบบมีลักษณะเฉพาะและมีความเหมาะสมแตกต่างกันไป

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ควรจัดรูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งต่างๆ มีการจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล คิดเป็นทำเป็น แก้ไขปัญหาเป็น มีเหตุผลและสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) กล่าวว่า พัฒนาการของเด็กวัย 8 -12 ปี เป็นขั้นเรียนรู้รูปธรรม สามารถใช้เหตุผล จัดรวมและจัดแยกประเภทของสิ่งของได้ ซึ่งการสอนที่มีเป้าหมายเป็นรูปธรรม ได้แก่ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 505) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการสำรวจตรวจสอบ การพินิจพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ได้มาซึ่งความจริงและอยู่ภายใต้การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดย

ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้และค้นพบด้วยตนเอง โดย ภพ เลหาไพบุลย์ (2538 : 126) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีข้อดี คือ นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง อยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนหรือจดจำได้นาน และนำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 4) ให้ความหมายว่า เป็นการจัดกิจกรรมโครงงานเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง บุรชัย สิริมหาสาคร (2548 : 17) กล่าวว่า การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีข้อดี คือ นักเรียนได้เลือกหาวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน นำความรู้ไปใช้ได้จริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้กับผู้อื่น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเป็นรูปธรรม ซึ่งการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติจะช่วยเสริมพัฒนาการคิดและวิธีคิด (อัศรภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา, 2550: 219) เพื่อให้เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระบุว่า คุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เข้าใจลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ ตั้งคำถามเกี่ยวกับวัสดุและสิ่งของ สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือ วาดภาพใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นเครื่องมือส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry skills) และฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อันจะส่งผลให้นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งเสริมวัยแห่งการอยากรู้อยากเห็น การฝึกทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา สามารถนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาศักยภาพและเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับสูงต่อไป รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

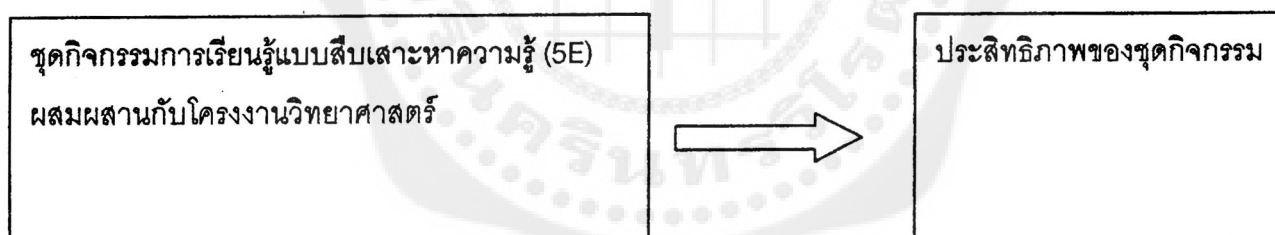
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

3. กรอบแนวความคิดของการวิจัย

การวิจัยนี้ ศึกษาการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งคาดว่าชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีกรอบแนวคิดความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา ดังภาพประกอบ

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



สมมติฐานของการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

4. ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) 4 ห้องเรียน จำนวน 176 คน โดยในการเรียนวิทยาศาสตร์จะมีการแบ่งนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน ทำให้นักเรียน 8 กลุ่มๆ ละ 22 คน ซึ่งทุกกลุ่มจะมีความสามารถพอๆ กัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling) ด้วยการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 กลุ่ม จำนวน 22 คน เพื่อทำการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้เวลาในการสอน 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

การสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยการสำรวจตรวจสอบ การพิจารณาอย่างถี่ถ้วนเพื่อให้ได้มาซึ่งความจริงและอยู่ภายใต้การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้และค้นพบด้วยตนเอง (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 505)

โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู ตั้งแต่การคิดสร้างโครงงานการวางแผนดำเนินการ การออกแบบลงมือปฏิบัติ (บุรชัย ศิริมหาสาร. 2547 : 16)

ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าและพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นชุดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทำกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมการวัดด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วยกิจกรรม เนื้อหา อุปกรณ์ครอบคลุมตาม
วัตถุประสงค์ สำหรับการนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง ความสามารถในการออกแบบชุดการสอนที่ช่วย
ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมาย โดยการประเมินด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 490-492)

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2) หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของชุด
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยพิจารณาจากกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากประเมินการ
ปฏิบัติงานตามใบงานและจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละกิจกรรมมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจากการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดกิจกรรมจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงาน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนคร
รินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

6.2 เพื่อเป็นแนวทางของครูในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ และนำไปปรับปรุง ในการจัดกิจกรรมการเรียนของกลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

1.1 ความหมายของสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537 : 119) กล่าวว่า เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ทิศนา แชนมณี (2548 : 141) กล่าวว่า เป็นการดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยให้ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

1.2 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 148-149)

1.2.1 การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่สนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น และเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่อง

ที่จะให้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม ความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

1.2.2 การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.2.3 การอธิบาย (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสังเกต ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง เป็นต้น การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้

1.2.4 การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

1.2.5 การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

1.3 ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (พันธ์ ทองชุมนุช, 2547: 56)

1.3.1 นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน

1.3.2 นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อนักเรียนในการพัฒนาตัวเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ

1.3.3 การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับนักเรียนหรือนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

1.3.4 นักเรียนสามารถคิดหรือมีมโนคติตามหลักการของวิทยาศาสตร์

1.3.5 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

2. การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 1) กล่าวว่า โครงงานเป็นการศึกษาเพื่อค้นพบ ข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อัน ประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเป็นผู้มีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมีครู อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 33) กล่าวว่า โครงงานเป็นกิจกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจและคิดเอง อาจเป็นกลุ่มหรือ รายบุคคล แล้วหาวิธีแก้ปัญหาที่นักเรียน โดยที่มีครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือด้านต่างๆ จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

ทิศนา แชนมมณี (2548 : 139) กล่าวว่า โครงงานเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตน สนใจ วางแผนการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่ วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดค้น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

คลาร์ค (Clark, 1960 : 119) กล่าวว่า โครงงานเป็นการสอนที่ใช้โครงงานเป็นกิจกรรม การเรียนรู้ กิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้และวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่ง กิจกรรมโครงงานจะต้องประกอบด้วยงานที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นเพื่อนำไปสู่เป้าหมายเฉพาะที่เป็น จริงและมีคุณค่า เป้าหมายนี้เป็นสิ่งที่สัมผัสได้โดยไม่ต้องอธิบายมากมาย นอกจากนี้โครงงานยังรวมถึง การใช้และการจัดทำวัสดุและผลผลิตที่สัมผัสได้ด้วย

จากความหมายที่บุคคลและสถาบันให้ไว้ข้างต้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า โครงงาน วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ตอบสนองของความสนใจของ นักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเองโดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแล และให้คำปรึกษาของครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้นจะทำการเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลก็ได้ อาจจัดเป็นกิจกรรมในหลักสูตรหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรในเวลาเรียนหรือนอก เวลาเรียนก็ได้

2.2 ประเภทของโครงการ

2.2.1 แบ่งโดยใช้เกณฑ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งได้ 2 ประเภท (พันธ์ทองขุนมู. 2547: 254)

2.2.1.1 โครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระที่หลักสูตรหรือผู้สอนกำหนดไว้ ลักษณะของกิจกรรมจะเป็นการบูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการและการปฏิบัติ

2.2.1.2 โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนกำหนดขึ้นตามความถนัด ความสนใจ และความต้องการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือหลักสูตรที่กำลังเรียนอยู่หรือไม่ก็ได้ อย่างไรก็ตามการทำโครงการนี้ต้องอาศัยความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่นักเรียนมีมาก่อนมาบูรณาการเพื่อกำหนดเป็นโครงการ และการปฏิบัติตามความสนใจ

2.2.2 แบ่งตามลักษณะของกิจกรรมออกเป็น 4 ประเภท (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2531 : 5)

2.2.2.1 โครงการประเภทการทดลอง (Experimental research project) เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่าตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา การทำโครงการประเภทนี้ ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปลผล และสรุปผลการทดลอง

2.2.2.2 โครงการประเภทการสำรวจ (Survey research project) เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะความสัมพันธ์ของเรื่องราวดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษารวบรวมข้อมูลในภาคสนามด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ หรือแบบบันทึกในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา

2.2.2.3 โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental research project) เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์นำความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้โดยการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่นๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็น

การปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้ง การสร้างแบบจำลองต่างๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่างๆ ด้วย

2.2.2.4 โครงการประเภททฤษฎีหรือคำอธิบาย (Theoretical research project) เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอ ต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการ หรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามข้อตกลงที่กำหนด ขึ้นมาเอง หรืออาจใช้ข้อตกลงเดิม มาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้ โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดนี้ ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงสามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ๆ ขึ้นได้

2.3 ข้อดีของการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547 : 258)

2.3.1 ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3.2 ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีทางวิทยาศาสตร์

2.3.3 ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.4 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

2.3.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจเป็นพิเศษได้อย่างลึกซึ้งกว่าการเรียนปกติ

2.3.6 ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้กับนักเรียน

2.3.7 ช่วยให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

2.3.8 ช่วยพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

2.3.9 ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.3.10 ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนให้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

2.4 ขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนการเรียนแบบทำโครงการตามแนวทางของ (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2531 : 73) และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 : 212-219) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำโครงงาน

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงาน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 1 การคิดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถเลือกหัวข้อโครงงานโดยวิธีต่างๆ ดังนี้

1. จากการอ่านหนังสือต่างๆ เช่น ตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น ไม่เฉพาะแต่เรื่องราววิทยาศาสตร์เท่านั้น
2. จากการไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ เช่น สวนอุทยาน สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่เพาะเลี้ยงพืชสัตว์ หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น
3. จากการฟังคำบรรยายทางวิชาการ การฟัง และชมรายการทางวิทยุและโทรทัศน์
4. จากกิจกรรมการสอนในห้องเรียน
5. จากงานอดิเรกของนักเรียนเอง
6. จากการเข้าชมงานนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
7. จากการศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผู้อื่นทำไว้แล้ว
8. จากการสนทนากับครู อาจารย์ เพื่อนๆ หรือบุคคลอื่นๆ
9. จากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว

ในการเลือกเรื่องสำหรับทำโครงงานนี้ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก ถ้าเลือกเรื่องที่เหมาะสมในการทำโครงงานได้ก็เสมือนว่าได้ทำโครงงานเสร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง ก่อนที่นักเรียนจะเลือกหัวข้อเรื่องในการทำโครงงานนั้น บางครั้งจำเป็นต้องมีการกระตุ้น หรือสร้างความสนใจให้นักเรียนมีความอยากทำโครงการเสียก่อน เพราะถ้าไม่มีความสนใจแล้วนักเรียนก็คงไม่สามารถเลือกเรื่องมาทำโครงงานได้ เทคนิคในการกระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียนมีความสนใจในการทำโครงงานอาจทำได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวหรือในชุมชน ของนักเรียนเองว่าสิ่งแวดล้อมอะไรที่เป็นปัญหาให้นักเรียนหาวิธีที่จะแก้ปัญหานั้น หรืออะไรที่ไม่เป็นประโยชน์ก็พยายามนำมาทำให้เป็นประโยชน์

2. ให้นักเรียนสำรวจอาชีพในท้องถิ่น แล้วนำอาชีพเหล่านั้นมาอภิปราย

ร่วมกัน ในด้านต่างๆ เช่น การปรับปรุงอาชีพนั้นโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแต่เดิมอาชีพเหล่านี้ชาวบ้านอาจใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่แล้วแต่ขาดข้อมูลที่บันทึกไว้

3. งานอดิเรกของนักเรียน หรืออาชีพเสริมของนักเรียน

4. ให้นักเรียนสำรวจความเชื่อของคนในท้องถิ่นที่มีความเชื่อติดต่อกันมา

นานแต่ยังไม่มีการพิสูจน์ ความเชื่อเหล่านั้นให้เห็น

5. ให้นักเรียนค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จากเอกสารต่างๆ เช่น วารสารต่างๆ หนังสือพิมพ์

6. ให้นักเรียนฟัง และชมรายการวิทยุ โทรทัศน์ ตัวอย่างรายการทาง

โทรทัศน์ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น รายการคนไทยวันนี้ ข่าวเกษตรกร รายการไม่ลองไม่รู้ ฯลฯ

7. ให้นักเรียนศึกษาโครงการที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว จากบทคัดย่อโครงการของโรงเรียนต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์และจัดทำโครงร่างหรือเค้าโครงร่างของโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ รัดกุม และชัดเจน ซึ่งการวางแผน ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. กำหนดปัญหา หรือที่มาหรือความสำคัญของโครงการ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐาน การศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

3. กำหนดขอบเขตของการศึกษา

4. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษาเพื่อหาแนวคิด

ทฤษฎี มาสนับสนุนและเป็นแนวทางสำคัญในการตั้งสมมติฐาน การกำหนดขอบเขต ของเรื่องที่จะศึกษา ให้เฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการออกแบบการทดลองได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. การวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งได้แก่ แนวทางในการศึกษาค้นคว้า วัสดุ

อุปกรณ์ที่ต้องใช้ การออกแบบการทดลอง และการควบคุมตัวแปร วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล วิธีการประดิษฐ์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนเป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำโครงการ

การลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ล่วงหน้า แล้วในขั้นที่สองนั่นเอง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วแต่จะเป็นโครงการประเภทใด และค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบ แนวความคิดหรือปัญหาที่ศึกษา วิธีการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่างๆ รวบรวมได้ ผลการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอ

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดงประกอบกรายงานปากเปล่า ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ครูอาจกระทำได้หลายระดับ เช่น

1. การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน
2. การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
3. การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
4. การส่งโครงการเข้าร่วมแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่างๆ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงการตามแนวทางของ Ribe & Vidal (1993: 18) ได้กำหนดขั้นตอนในการทำโครงการไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน (Creating a Good Atmosphere) เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทำงานมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงาน เช่น การใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เข้าช่วย เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคย และพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกัน
2. ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ (Getting the Class Interested) เป็นขั้นตอนของการสร้างความสนใจให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ในอันที่จะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจซึ่งอาจจะใช้ในการระดมสมอง ใช้ดนตรี สไลด์ หรือธรรมชาติ เพื่อนำความรู้ลึกของผู้เรียน ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน
3. ขั้นเลือกหัวข้อ (Selecting the Topic) เป็นขั้นของการเจรจาและสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อประมวลเป็นหัวเรื่องของโครงการ
4. ขั้นสร้างโครงร่างของโครงการ (Creating a General Outline of the Project) เป็นขั้นวางแผนและกำหนดขอบเขตของโครงการ วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานจัดเตรียมอุปกรณ์
5. ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามหัวเรื่อง (Doing Basic Research Around the Topic) เป็นขั้นดำเนินการตามโครงร่างของโครงการตามหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม
6. ขั้นรายงานผลการปฏิบัติงานสู่ชั้นเรียน (Reporting to the Class) เป็นขั้นถ้อยแถลงความคิดความรู้สึกสู่ชั้นเรียน อาจเป็นการรายงานด้วยการพูดหรือการเขียน
7. ขั้นกระบวนการย้อนกลับ (Processing Feedback) เป็นขั้นตอนการย้อนกลับ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Ribe & Vidal (1993 : 18) เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะการเรียนรู้เป็นแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีข้อดี เช่น ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหรือสำรวจสิ่งที่สนใจในเชิงลึก ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ ส่วนข้อเสียนั้นคือการใช้เวลามากในการจัดทำโครงงาน ซึ่งโครงงานโดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ โครงงานตามสาระการเรียนรู้และโครงงานตามความสนใจ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

3. ชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า “ชุดการสอน” เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน ต่อมาแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้” (Learning Package) เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียนจะต้องเกิดควบคู่กัน (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542 : 91) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม”

ประพฤติ ศิลพิพัฒน์ (2540 : 30) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง มีการจัดสื่อได้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 68) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นการนำสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชามาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุมาลี โชติขุ้ม (2544 : 26) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีการจัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา

เนือทอง น่ายี (2544 : 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นชุดของการเรียนหรือการฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่มและชุดกิจกรรมนี้จะสร้างขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์หนึ่งวัตถุประสงค์ใด โดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้นๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนจากบทบาทของครูให้พูดน้อยลง นักเรียนร่วม

กิจกรรมมากขึ้น เรียกว่า “ชุดกิจกรรมสำหรับครู” (Instructional Package) แต่ถ้าให้นักเรียนเรียนจากชุดกิจกรรมนี้ โดยที่นักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม” (Learning Package)

อภิญา เคนบุปผา (2546 : 21) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและสนใจ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นชุดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครอบคลุมการวัดด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วยกิจกรรม เนื้อหา อุปกรณ์ ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ มีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สำหรับการนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันตามแต่ละประเภทของชุดกิจกรรม ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2524 : 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปสอนเด็กให้เกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผลชุดกิจกรรมนี้ จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนนี้ไปแล้ว สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆได้ด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมสำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล กิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

ศศิเกษม ทองยงค์ และ สิลลา สีนานุเคราะห์ (2524 : 65-66) ได้กล่าวถึงประเภทของ ชุดกิจกรรมแบ่งตามการใช้ได้ 3 ประเภท ดังนี้

ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือ ชุดกิจกรรมสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดกิจกรรมการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์การเรียนรู้ ที่แบ่งไว้แต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น การเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของรายบุคคล หรือนักเรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้นหลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว นักเรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เองในขณะทำกิจกรรม การเรียนหากมีปัญหา นักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว นักเรียนอาจสนใจการเรียนรู้เสริม เพื่อเจาะลึกสิ่งที่อยากรู้ได้อีกจากศูนย์การเรียนรู้สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลารอคอยผู้อื่น

ชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบการศึกษาแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดกิจกรรมชุดต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหา นักเรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างเรียน ผู้สอนพร้อมจะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนถึงขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น อันเป็นการถูกต้องและยุติธรรม ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ ชุดกิจกรรมแบบนี้บางครั้งเรียกว่า “บทเรียนโมดูล”

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป การจะเลือกผลิตชุดชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูหรือผู้ผลิตเอง ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมการทดลองครั้งนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้นในรูปแบบของชุดกิจกรรมสำหรับประกอบคำบรรยาย คือ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง

3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ ผู้สร้างจะต้อง

ศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2542 : 95-97) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมสามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนหนึ่งบอกให้ผู้เรียน ดำเนินการเรียนรู้หรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
3. เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรม ตามบัตรคำที่กำหนดไว้
4. แบบประเมินผล เป็นแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลการทดลองหรือให้ทำกิจกรรมเป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2542 : 1-2) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นๆ
 - 3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น
 - 3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุ เนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้จากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ

8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้แก่ครูผู้สอน

จากการที่มีนักการศึกษากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้หลายรูปแบบ สรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกันมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ ชื่อกิจกรรม แนวคิดหลัก คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี กิจกรรมคำถามท้ายกิจกรรม แนวคำตอบท้ายกิจกรรม และความรู้เพิ่มเติม

3.4 หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

เมื่อลงมือสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างจะต้องรู้ถึงหลักการสร้างชุดกิจกรรม ว่าต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอหลักในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 122-123) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรม 10 ขั้นตอน คือ

3.4.1 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือ บุรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสม

3.4.2 กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาการออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณ เนื้อหาวิชา ที่ครูจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3.4.3 กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง

3.4.4 กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

3.4.5 กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

3.4.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือก และผลิตสื่อการสอน "กิจกรรมการเรียนรู้" หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน บัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ เล่นเกมฯลฯ

3.4.7 กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

3.4.8 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

3.4.9 หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

3.4.10 การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนในการใช้ดังนี้

3.4.10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิม

3.4.10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

3.4.10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน)

3.4.10.4 ชี้นำสรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการสำคัญ

3.4.10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรม ควรมีการวางแผน กำหนดเนื้อหา จุดมุ่งหมาย สื่อการเรียนการสอน เวลาที่ใช้ พร้อมทั้งมีการวัดและประเมินผล แล้วทำการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำชุดกิจกรรมไปใช้สอนจริง ในการวิจัยครั้งนี้ได้ยึดหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 122-123) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

3.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

กรรมนิภา ไผทจันทร์ (2541 : 21) และเนื่อทอง นายี่ (2544 : 22) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

3.5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.5.2 ฝึกตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3.5.3 ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งสามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

3.5.4 ช่วยให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ และบุคลิกภาพของผู้สอน

3.5.5 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน

3.5.6 ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

3.5.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติการจากชุดทดลองด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียนแต่มีความกระตือรือร้นค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะปฏิบัติในด้านต่างๆ ได้ด้วย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

เบญญา เรืองเสมอ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สุวคนธ์ เย็นจะบก (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะเป็นกลุ่ม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังรับการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนร้อยละ 94.84 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถามและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกติ นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ เมื่อวัดด้วยแบบทดสอบภาคปฏิบัติ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นเทคนิคการใช้คำถาม

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งระวี สุขแย้ม (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.27/82.29 นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นร้อยละ 100 มีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนความรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กาญจนา ฉัตรตรีตระกูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสนใจภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ พบว่าความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาวิณี สายรัมย์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.64/82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถึง 75/75 และนักเรียนที่เรียนจากแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชร เลียนบรรจง. (2539) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยมี 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนห้องเรียนละ 35 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

บอนเนทและคีน (Bonnet & Keen. 1996 : Abstract) ได้จัดทำแบบฝึกที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์จากมุมมองที่ว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ควรจะสนุกสนานน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความคิด จึงได้จัดสร้างแบบฝึก 60 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พัฒนาทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสังเกต ผึกคิด และบันทึกข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าจนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

อับราฮัมและเร็นเนอร์ (Abraham & Renner. 1986 : 19-22) ได้ศึกษาผลงานการวิจัยของนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับวงจรการเรียนรู้ในวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนววงจรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาวิชาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ และนอกจากนี้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ยังมีผลต่อความคงทนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เมสัน (Mason. 1991 : 3376-A) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มและนักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 และ 8 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเมืองออตตาวา จำนวน 285 คน ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้กำหนดโครงการให้นักเรียนทำ กลุ่มที่ 2 นักเรียนเป็นผู้เลือกทำโครงการเอง กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลอง 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลบวกของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) การทำโครงการวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกเล็กน้อยต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย 3) การทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำมีความสำเร็จและเสร็จสมบูรณ์มากกว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นผู้เลือกทำเอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) 4 ห้องเรียน จำนวน 176 คน โดยในการเรียนวิทยาศาสตร์จะมีการแบ่งนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน ทำให้ได้นักเรียน 8 กลุ่มๆ ละ 22 คน ซึ่งทุกกลุ่มจะมีความสามารถพอๆ กัน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling) ด้วยการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 กลุ่ม จำนวน 22 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

	จำนวนกลุ่มผู้เรียน	เพศ	
		ชาย	หญิง
กลุ่มประชากร	8	98	81
กลุ่มตัวอย่าง	1	12	10

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาสอน 8 คาบ (คาบละ 50 นาที) เป็นเวลา 4 สัปดาห์

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุ รอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละเครื่องมือ มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.3.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงาน วิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.3.1.1 ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา จากเอกสาร งานวิจัย และหนังสือคู่มือที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและต่างประเทศ ทำให้ได้แนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม

2.3.1.2 ศึกษาศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ได้กรอบแนวการจัดเนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกิจกรรมที่สอดคล้องกัน

2.3.1.3 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยแต่ละเรื่องใช้เวลาการสอน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวนคาบ (50 นาที/คาบ)
1	วัสดุรอบตัวเรามีอะไรบ้างและจำแนกได้อย่างไร	2
2	วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร	2
3	วิธีทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงและ เปลี่ยนแปลงแล้วเกิดผลอย่างไรบ้าง	2
4	วัสดุแต่ละชนิดใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด	2
รวม		8

2.3.1.4 หาค่าความเที่ยงตรง โดยนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเสนอ

ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพบว่าชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น มีข้อบกพร่องในส่วน รายละเอียดของการจัดกิจกรรม และการใช้คำถามแต่ละขั้นตอน จึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขนำเสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง

2.3.1.5 นำข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำมาแก้ไขปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นอีกครั้ง

2.3.1.6 นำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

2.3.1.7 นำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง

2.3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.3.2.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3.2.2 ศึกษาเอกสาร และหนังสือคู่มือที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ ได้แก่ หนังสือการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการของ บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2527: 41) หนังสือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 127) ทำให้ได้แนวทางการสร้างข้อสอบที่ครอบคลุมพฤติกรรมเรียนทั้ง 5 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

2.3.2.3 กำหนดจุดประสงค์ของการทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางการออกข้อสอบ

2.3.2.4 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3.2.5 หาค่าความเที่ยงตรง โดยนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ สอนวิทยาศาสตร์ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาคุณภาพ

2.3.2.6 นำมาแก้ไขปรับปรุง

2.3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองกับนักเรียน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน แบบทดสอบมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ข้อ

2.3.2.8 นำผลการทดสอบที่สร้างขึ้น มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้

คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ซึ่งมีดัชนีบ่งชี้คุณภาพเครื่องมือวัดที่สำคัญ คือ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.3.2.9 นำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง

3. ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดการทำและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งใช้สถิติดังต่อไปนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 ค่าร้อยละ

3.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

3.2 สถิติที่ใช้ในหาคุณภาพเครื่องมือ

ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2) โดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2516: 495)

$$\text{ประสิทธิภาพ (E)} = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลผสมผสานกับ
โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยผลการศึกษาลำดับดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 3 สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอสัญลักษณ์และ
อักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 1 สถานภาพของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) 4 ห้องเรียน จำนวน
176 คน โดยในการเรียนวิทยาศาสตร์จะมีการแบ่งนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน ทำให้
ได้นักเรียน 8 กลุ่มๆ ละ 22 คน ซึ่งทุกกลุ่มจะมีความสามารถพอๆ กัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งได้มาโดย
วิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling) ด้วยการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็น
กลุ่มทดลอง ขึ้นมา 1 กลุ่ม มีนักเรียนจำนวน 22 คน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลผสมผสานกับโครงงาน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2) โดยขั้นตอนการ
หาประสิทธิภาพมีดังนี้

1.1 คะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม โดยการนำคะแนนของ
นักเรียนขณะทำกิจกรรมระหว่างเรียนของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาคิดเป็นร้อยละของคะแนน
เฉลี่ย เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก (E_1)

1.2 การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดแล้ว โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง (E_2)

ตอนที่ 3 สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ของคะแนนที่ได้จากการประเมินการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ จากแต่ละกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เรื่อง วัสดุรอบตัว	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ
กิจกรรมที่ 1	21	17	81
กิจกรรมที่ 2	24	19.72	82
กิจกรรมที่ 3	15	13	86
กิจกรรมที่ 4	21	17.09	81
รวม	81	66.81	330
เฉลี่ย	20.25	16.70	82.5

จากตาราง 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้จากการประเมินการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ทั้ง 4 กิจกรรม ได้เท่ากับ 66.81 คะแนนจากคะแนนเต็ม 81 คะแนน คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 82.5 ของคะแนนเต็ม โดยกิจกรรมที่ 3 เรื่อง วิธีทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงและเปลี่ยนแปลงแล้วเกิดผลอย่างไร ซึ่งได้มีการให้นักเรียนทำโครงงานออกแบบสิ่งประดิษฐ์มีร้อยละของคะแนนเต็มสูงสุด คือ ร้อยละ 86 และร้อยละของคะแนนรองลงมา คือ กิจกรรมที่ 2 วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไร

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้	E_1	E_2
วัสดุรอบตัว	82.5	80.15

จากตารางแสดงว่าคะแนน จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละครั้งมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 82.5 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80.15 ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ นี้มีค่าเป็น $82.5/80.15$ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับ
โครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงาน
วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสาน
กับโครงงานวิทยาศาสตร์

สมมติฐานในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง วัสดุรอบตัว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) 4 ห้องเรียน จำนวน
176 คน โดยในการเรียนวิทยาศาสตร์จะมีการแบ่งนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน ทำใ้
ได้นักเรียน 8 กลุ่มๆ ละ 22 คน ซึ่งทุกกลุ่มจะมีความสามารถพอๆ กัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งได้มาโดย
วิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling) ด้วยการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1
กลุ่ม จำนวน 22 คน เพื่อทำการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาสอน 8 คาบ (คาบละ 50 นาที) เป็นเวลา 4 สัปดาห์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 - 0.90 และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อตั้งแต่ 0.20 - 0.70

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

3.1 เตรียมเครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนที่เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สื่อ อุปกรณ์

3.2 กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 22 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความประสงค์ (Judgement Sampling)

3.3 ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยอาจารย์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

4.1 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับแก้ให้เหมาะสม

4.2 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง 22 คน โดยมีการเก็บคะแนนระหว่างการทำกิจกรรม และเมื่อจบบทเรียนแล้วด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ คือ

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่า 82.5/80.15

อภิปรายผล

จากการหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และผลพบว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 82.5/80.15 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวินี สายรัมย์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.64/82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถึง 75/75 และนักเรียนที่เรียนจากแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ เบญจา เรืองเสมอ (2549: 92) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการใช้คำถามมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 นอกจากนี้รายงานวิจัยของ อภิญา เคนบุผา (2546 : 83) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร และสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าระดับปานกลาง ด้านทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าระดับดี

การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพดังกล่าว สามารถทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามกำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นผ่านการตรวจสอบกระบวนการหาคุณภาพตามขั้นตอนจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งใบกิจกรรม วิธีการทดลอง ใบความรู้ และแบบฝึกทำกิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีเนื้อหาครอบคลุมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในบริบทของโรงเรียน ปรับปรุงแก้ไขจนแน่ใจว่าเครื่องมือนั้นมีคุณภาพ จึงนำไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง วัสดุรอบตัว มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นผลทำให้ชุดกิจกรรมการที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545: 87) พบว่า การพัฒนาชุดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน และมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดจะทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และงานวิจัยของ หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543: 115) ศึกษา

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากลักษณะของชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ส่งเสริมกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

การจัดกิจกรรมการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ไปตามลำดับขั้นตอน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างแท้จริง ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ใช้เหตุผล ทดลอง ใช้วัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และ โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมซึ่งมีความสอดคล้องกับ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของทฤษฎีดังกล่าวมาเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน แนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงการรับข้อมูลเข้ามา

จากศึกษาการหาค่าร้อยละของแต่ละกิจกรรมที่มีค่าร้อยละเฉลี่ยสูงสุดคือกิจกรรมทำโครงงาน ออกแบบสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 86 และกิจกรรมทดลองสมบัติของวัสดุมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82 จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ในขณะที่นักเรียนที่กิจกรรมมีความสนใจใฝ่รู้ กระตือรือร้น สนุกสนาน ที่จะออกแบบสิ่งประดิษฐ์และทำการทดลองด้วยความอยากรู้อยากเห็น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเรียนในลักษณะนี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจ จากการปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์การทดลองให้พร้อม และทำความเข้าใจ

และทำการทดลองทำกิจกรรมการทดลองในแต่ละเรื่องก่อนทุกครั้ง การนำชุดกิจกรรมไปใช้กับนักเรียน ควรชี้แจงรายละเอียดให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนด้วยชุดกิจกรรมก่อน

1.2 ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึง เพราะการที่นักเรียนได้ทดลองด้วยตนเอง นักเรียนจะมีทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง การเตรียมสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนได้สังเกตอย่างทั่วถึงทุกคนด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ในด้านทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และมีความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรพรรณ ทะเขียว (2543: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ที่สอนโดยชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีทักษะภาคปฏิบัติสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและหยิบจับอุปกรณ์ได้ด้วยตนเอง ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง จึงส่งผลให้การเรียนรู้สมบูรณ์

1.3 การเรียนการสอนชั่วโมงแรกนักเรียนอาจตั้งสมมติฐานในการทดลองยังไม่ได้ ครูควรทบทวนซ่อมเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจก่อน ทำให้จัดกิจกรรมได้คล่องตัวมากขึ้น

1.4 ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้นั้น ครูผู้สอนควรพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของกิจกรรม เนื้อหา ของกิจกรรมและมาตรฐานการเรียนรู้ ในหลักสูตรสถานศึกษาของตนเองก่อน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นนี้มีลักษณะของกิจกรรมที่สอดคล้องกับลักษณะโรงเรียนและลักษณะนักเรียนที่ผู้วิจัยทดลอง แต่ละกิจกรรมและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในบริบทของโรงเรียน

1.5 การจัดกลุ่มนักเรียนที่เหมาะสมในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรเป็นกลุ่มที่คล่องความสามารถ มีนักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือผู้ที่อ่อนกว่า

1.6 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรเน้นการใช้คำถามที่ช่วยพัฒนาการคิดให้นักเรียนเกิดความสงสัยที่จะคิดแก้ปัญหา นักเรียนได้เลือกหาวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน นำความรู้ไปใช้ได้จริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งควรมีการควบคุมเวลาในการทำกิจกรรม ให้เป็นไปตามที่กำหนด

1.7 หัวข้อปัญหาสำหรับการฝึกการทำโครงงานกับนักเรียนควรเป็นปัญหาที่ใกล้ชิดและเกี่ยว ข้องกับชีวิตประจำวัน เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินไปเป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นและสามารถเรียนรู้จาก

ประสบการณ์ตรง ซึ่งนักเรียนในวัยนี้มีความสามารถในการสังเกต จดจำ อธิบายรู้้อยากเห็น และปฏิบัติด้วยตนเอง จึงเรียนรู้ได้ดี

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ดังนั้น การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับหน่วยอื่นๆ หรือศึกษาค้นคว้าหรือวิจัย เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนการสอน และรูปแบบการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมต่อไป

2.2 การวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนองาน ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือทำแบบสอบถามกับนักเรียนหลังจากการใช้ชุดกิจกรรม

2.3 การเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรใช้ข้อสอบที่มีความยาก ง่ายตามสัดส่วน มีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .39 (25%), .40 - .59 (50%), .60 - .80 (25%) เพราะถ้าข้อสอบยากเกินไปนักเรียนส่วนใหญ่ก็จะทำผิด หรือถ้าข้อสอบง่ายเกินไปจะทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ทำถูก

2.4 จัดเตรียมการตั้งคำถาม ให้ตรงประเด็น หรือทุกขั้นตอน เพื่อมุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิด บ่อนคำถามให้เน้นคำตอบ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การถามปูทาง การถามรุก ให้ได้คำตอบที่ดี ซึ่งอาจมีช่วงเงียบช่วงรอคำตอบ มีการเสริมแรง สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม สอดคล้องกับแนวคิดของบลูม(Bloom, 1976: 13) กล่าวว่า "การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน มีการส่งเสริมการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ"



บรรณานุกรม

- กาญจนา จัตรตรีตระกูล. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสนใจภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรรณิกา ไผ่จันทร์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2554. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จิรพรรณ ทะเขียว. (2544). การเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. เอกสารการสอนชุดวิชา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายการพิมพ์สำนักเทคโนโลยีการศึกษา.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แชนมณี. (2548). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542). การวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. (2527). หนังสือการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : เทคนิคและวิธีการ.

กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. (2547). การวัดประเมินการเรียนรู้ (การประเมินแนวใหม่).

กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุรชัย สิริมหาสาร. (2548). การทำโครงงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บั๊ค พอยท์.

เบญจา เรืองเสมอ. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ

สืบเสาะหาความรู้โดยเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประพฤติ ศิลพิพัฒน์. (2540). การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่าย

วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์

ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การ

มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พันธ์ ทองชุมนุ. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียน-

สโตร์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2540). การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์: เอกสาร

ประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการหมายเลข 5 เรื่องการสอนนักเรียนทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาวิณี สายรัมย์. (2547). การพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2538). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

วัชร เลียนบรรจง. (2539). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรม

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.

(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มาสเตอร์ กรุป แมเนจ

เม้นท์.

ศศิเกษม ทองยงค์ และ ลีลา สีนานุเคราะห์. (2524). วิธีสอนวิทยาศาสตร์ สรุปเนื้อหาตาม

หลักสูตรใหม่ 2522. กรุงเทพฯ: ขวณพิมพ์.

- ศศิมา อินชนะ. (2551). ผลการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพฯ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่งระวี สุขแย้ม. (2551). การพัฒนาชุดฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงงานเพื่อการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ: เอส แอนด์ จี กราฟฟิค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ป.3. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ. 1(9) : 68.
- สุวคนธ์ เย็นจะบก. (2542). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะเป็นกลุ่ม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เล่ม 2. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์.
- สุมาลี โชติขุม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย**
โครงการ. กรุงเทพฯ: สำนักนิเทศก์และพัฒนามาตรฐานการศึกษา.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้**
แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 กระทรวงศึกษาธิการ.
- อภิญา เคนบุปผา. (2546). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและ**
สมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาพนธ์ กศ.ม.
 (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัศวภูมิ จารุภากร และ พรพิไล เลิศวิชา. (2550). **สมองเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยาการการ
 เรียนรู้.
- Abraham, M.R. & Renner, J.W. (1986). **The Sequence of Learning Cycle Activities in**
High School Chemistry. Journal of Research in Science Teaching.
- Bonnet, B. & Keen, G.D. (1996). **Science fair. Project : The environment.** New Yoke :
 Sterling.
- Bloom, Benjamin S., ed. (1976). **Human Characteristics and School Learning.** New York; Mc
 Grow Hill Bock Company.
- Clark, H. L. (1960). **Secondary School Teaching Methods.** New York : MacMillan.
- Mason, Thomas, H. (1991). **An Investigation of the Relation of Teacher Initiated Versus**
Student-Initiated Junior High School Science Project. Dissertation Abstracts
 International. 51 : 3376-A
- Ribe, R. & Vidal, N. (1993). **Project Work.** Oxford : Heineman Publishers.



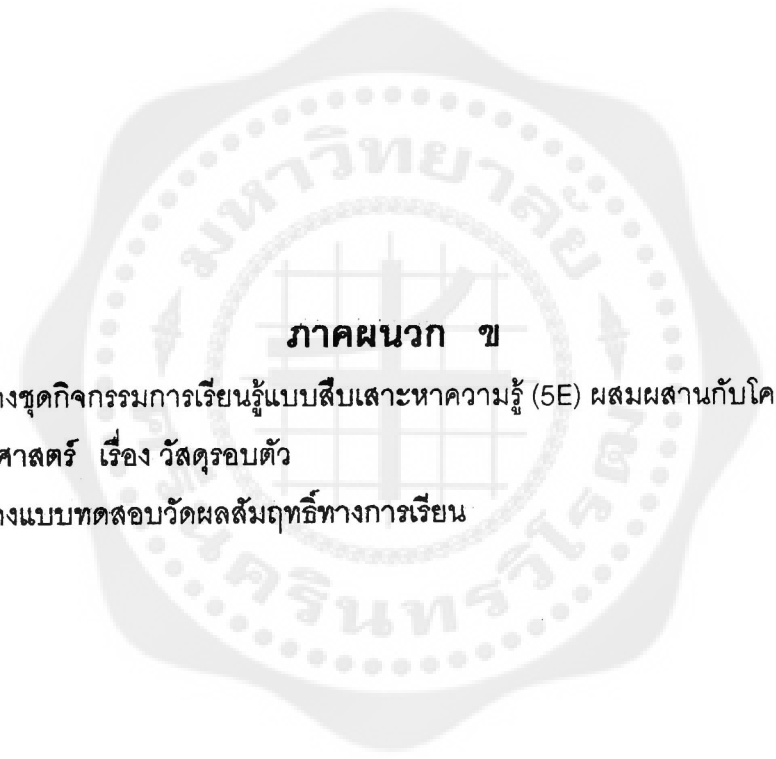


ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

- | | | |
|------------------|----------------|--|
| 1. ดร. สุนันทา | มนัสมงคล | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) |
| 2. ดร.พรทิพย์ | ศิริภัทราชัย | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| 3. ดร. กมลวรรณ | กันยาประสิทธิ์ | ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. อาจารย์ฤทัย | เพลงวัฒนา | ภาควิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) |
| 5. อาจารย์อนุสสร | เฉลิมศรี | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |



ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว
- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุรอบตัว แต่ละแผนการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้ฝึกทำกิจกรรมต่างๆ โดยการสังเกต การสำรวจ การจำแนก การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล การทำงานเป็นกลุ่ม การฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ แล้วค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้คอยช่วยเหลือสนับสนุนอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เช่น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้จากการทำกิจกรรม สื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูลจากการทำกิจกรรม

เพื่อให้เกิดประโยชน์จากคู่มือเล่มนี้ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจถึงโครงสร้างและรายละเอียดในแต่ละหัวข้อต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544: 7-12)

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เป็นสารและมาตรฐานการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลาง

2. ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่องมีไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องกันไปตามลำดับการเรียนรู้ แนวความคิดเหล่านี้ตรงตามมาตรฐาน และสาระการเรียนรู้มีกิจกรรมที่สอดคล้องแนวความคิดหลัก

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แต่ละแผนการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมอย่างหลากหลายทุกกิจกรรมได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ เพื่อให้ครูผู้สอนทราบว่าเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมนั้นแล้วผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง โดยยึดหลักให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตและในสถานการณ์ใหม่

4. สมรรถนะ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การคิด การใช้เทคโนโลยี สื่อสารและการแก้ปัญหา

5. เวลาที่ใช้

เป็นการเสนอแนะว่าในแต่ละกิจกรรมควรใช้เวลาประมาณกี่ชั่วโมง เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนได้จัดการสอนตามแผนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

6. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้ (วัสดุอุปกรณ์)

ชุดกิจกรรม เป็นสื่อช่วยให้ผู้เรียนฝึกทำกิจกรรมหรือทำการทดลองตามขั้นตอน การตอบคำถามที่อยู่ในกิจกรรมหรือทำการทดลองจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การสำรวจ การจำแนก การทดลอง

สื่อสิ่งพิมพ์และสื่อทัศนูปกรณ์ ได้แก่ ภาพต่างๆ ภาพโปสเตอร์ วิดีทัศน์

วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ กระดาษ เนย ดินน้ำมัน

อุปกรณ์พื้นฐาน เป็นอุปกรณ์ที่ทุกโรงเรียนมีอยู่แล้ว เช่น ปีกเกอร์ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่นๆ ที่ครูผู้สอนจัดหาเองได้ เช่น ดิน ทราย พลาสติก ยาง ผ้า ของเล่นของใช้ต่างๆ

7. การเตรียมตัวของครู

ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่มีกระบวนการคิดที่เป็นรูปธรรม จึงควรจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติหรือทำการทดลอง ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนจะได้มีประสบการณ์ตรง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมตัวเองในเรื่องต่อไปนี้

7.1 ครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้ชี้นำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปสร้างสรรค์ความรู้ของตน

7.2 ครูผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อ เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีและมีจำนวนที่เพียงพอกับผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์บางอย่างอาจต้องใช้เวลาในการเตรียมล่วงหน้าหลายวัน ครูผู้สอนควรศึกษาและวางแผนการเรียนรู้ให้ดี ว่าจะต้องใช้สื่อการเรียนรู้อะไรบ้าง จะจัดหาได้อย่างไร มีอยู่ที่ไหน เพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย ทั้งจากเครือข่ายต่างๆ

7.3 ครูผู้สอนควรเตรียมผู้เรียนให้พร้อมอยู่เสมอเป็นเรื่องสำคัญ การทำกิจกรรมต่างๆ บางครั้งผู้เรียนไม่เข้าใจและอาจจะทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมตัวเองโดยทำความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

การค้นคว้าหรือการสืบค้นข้อมูล การสืบค้นข้อมูลหรือการค้นคว้าเป็นการหาความรู้ด้วยตนเอง จะโดยการสอบถามจากผู้รู้ การดูจากรูปภาพ การอ่านหนังสือหรือเอกสารเท่าที่หาได้ นั่นคือการให้ผู้เรียนเป็นผู้หาความรู้และพบความรู้หรือข้อมูลด้วยตนเอง

8. แนวการจัดกิจกรรม

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วย ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการสอนที่จะนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดคือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเป็นรูปธรรม ซึ่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจะช่วยเสริมพัฒนาการคิดและวิจิต ดังนั้นในการจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เขียนไว้มีองค์ประกอบที่สำคัญตามกระบวนการเรียนการสอนแล้ว และมีข้อเสนอแนะดังนี้

8.1 ครูผู้สอนมีการวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำเข้าสู่บทเรียน และลงข้อสรุปโดยไม่ใช้เวลานานเกินไป

8.2 ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลาด้วยการกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือทดลองและอภิปรายผล โดยใช้เทคนิคต่างๆ ของการสอน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม การเสริมพลังมาใช้ให้เป็นประโยชน์ที่จะทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจและมีชีวิตชีวา

8.3 ครูผู้สอนควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของผู้เรียน เช่น ใช้คำถามที่ท้าทายกับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง เพื่อที่จะให้เขาใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่โดยไม่ทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถน้อยกว่าเสียกำลังใจ

8.4 เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้แบบที่มีการอภิปรายซักถามระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนตลอด ฉะนั้นอาจมีบางโอกาสที่ครูไม่สามารถตอบปัญหาที่ผู้เรียนซักถามได้ควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าครูผู้สอนไม่ใช่ผู้รอบรู้ ในปัญหาทุกอย่าง แต่ครูผู้สอนและผู้เรียนควรจะได้ค้นหาคำตอบร่วมกัน

การวัดผลและประเมินผล

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จำเป็น ต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อจบกิจกรรมหรือบทเรียนแล้วไม่ได้ประเมินจากการสอบอย่างเดียวเท่านั้น แต่ประเมินจากการวัดหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. สังเกตการแสดงออกของผู้เรียนในขณะที่เรียน เช่น การตอบคำถาม การทำกิจกรรม
2. จากใบกิจกรรมหรือชุดกิจกรรม และผลงานอื่นๆ
3. ใช้แบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผลจากการวัดในลักษณะต่างๆ ดังกล่าวนี กระทำเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันไปตลอดจนทุกกิจกรรม

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

วัสดุรอบตัวเรามีมากมาย ทั้งที่ได้จากธรรมชาติและจากการที่มนุษย์สร้างขึ้น
ของเล่น ของใช้ อาจทำมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน



สมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้ แต่ละชนิดแตกต่างกัน



การเปลี่ยนแปลงของวัสดุเกิดจากการบีบ บิด ทบ ดัด ดึง การทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง
ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจนำมาใช้ประโยชน์หรือเกิดอันตราย



วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน

กิจกรรมที่ 1

วัสดุรอบตัวเรามีอะไรบ้าง และจำแนกได้อย่างไร



ไปสำรวจและจำแนกวัสดุกันเถอะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรามีอะไรบ้างจำแนกได้อย่างไร เวลา 2 คาบ/ชั่วโมง
มาตรฐานการเรียนรู้

ว 3.1 ป. 3/1 จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้

ว 8.1 ป. 3/4 จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล

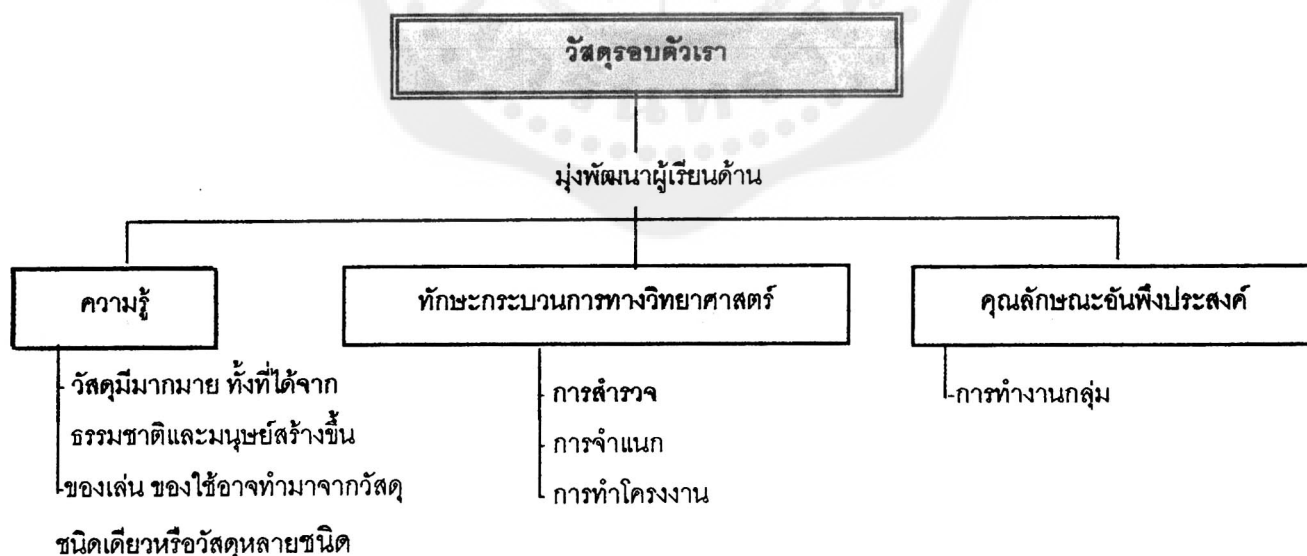
ว 8.1 ป. 3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีแผนภาพประกอบคำอธิบาย

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning Outcome)

นักเรียนสามารถสำรวจ และจำแนกชนิดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของเล่น ของใช้ ซึ่งได้จากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น นอกจากนี้ของเล่น ของใช้อาจทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือวัสดุหลายชนิด

2. ความคิดรวบยอด (Main Concept)

วัสดุที่นำมาทำเป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้รอบตัวเรามีมากมาย เช่น ดิน ทนายนเหล็ก สเตนเลส อะลูมิเนียม ยาง หนังสือตัว ขนสัตว์ กระดาษ ไม้ ล้าลิ โหม ฝ้าย เส้นใยสังเคราะห์ ซึ่งได้จากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ของเล่น ของใช้แต่ละอย่างอาจทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือวัสดุหลายชนิด วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน



3. หัวข้อสาระการเรียนรู้ (Sub Concept)

- วัสดุรอบตัวเรามีอะไรบ้าง

4. สมรรถนะ

- ความสามารถในการเรียนรู้ การสื่อสาร

5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ / คุณธรรมจริยธรรม

- การทำงานกลุ่ม

6. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)

ด้านความรู้ (knowledge)

1. นักเรียนสามารถอธิบายชนิดของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าของเล่นของใช้อาจทำมาจากวัสดุชนิดเดียวหรือวัสดุหลายชนิด

ด้านทักษะ (skill)

1. นักเรียนสามารถสำรวจวัสดุที่นำมาทำของเล่นของใช้
2. นักเรียนสามารถจำแนกวัสดุที่นำมาทำของเล่นของใช้
3. นักเรียนสามารถทำโครงงาน (การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสรุปผล)

ด้านคุณลักษณะ (characteristic)

- การทำงานกลุ่ม

7. การออกแบบกิจกรรม

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำจิ๊กซอร์ภาพของเล่น ของใช้ แจกให้แต่ละกลุ่ม (ภาพไม่ซ้ำกัน เช่น 1. แก้ว 2. กระเป๋าสตางค์ 3. ตะกร้าสานแบบไม้ 4. สมุด 5. แจกัน 6. เสื้อเชิ้ต) จากนั้นให้แข่งกันกลุ่มที่ต่อจิ๊กซอร์เสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ ครูกล่าวชมเชยและสมาชิกกลุ่มอื่นปรบมือให้กลุ่มชนะ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานภาพที่แต่ละกลุ่มต่อเสร็จเป็นภาพของเล่นของใช้อะไร (แนวคำตอบ : 1. แก้ว 2. กระเป๋าสตางค์ 3. ตะกร้าสานแบบไม้ 4. สมุด 5. แจกัน 6. เสื้อเชิ้ต)

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูนำของของเล่น ของใช้จริงๆ แจกให้แต่ละกลุ่มให้ตรงกับภาพที่ได้

ครูตั้งคำถามให้นักเรียนสำรวจของเล่น ของใช้ว่า

-ของเล่น ของใช้ ที่ได้ทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง (แนวคำตอบ: ผ้า ยาง) ให้แต่ละกลุ่มวาดภาพของเล่น ของใช้ที่ได้ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ (บันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 2)

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกชนิดของวัสดุที่สำรวจพบ และครูจะติดบัตรคำวัสดุต่างๆ

ลงบนกระดาน เช่น ดิน ททราย เหล็ก ลำสี สแตนเลส ยาง อะลูมิเนียม หนังสือพิมพ์ ขนสัตว์ กระดาษ ไม้ใหม่ ฝ้าย เส้นใยสังเคราะห์

ครูแบ่งวัสดุออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วใช้คำถามว่า

- ครูแบ่งวัสดุออกเป็น 2 กลุ่ม โดยดูจากอะไรหรือใช้เกณฑ์ใด (แนวคำตอบ:

แหล่งที่มาของวัสดุ คือ วัสดุธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น)

- ของเล่น ของใช้ที่แต่ละกลุ่มได้มีอะไรเป็นวัสดุธรรมชาติบ้าง (แนวคำตอบ: ไม้ หิน ดิน ขนสัตว์)

- ของเล่น ของใช้ที่แต่ละกลุ่มได้มีอะไรเป็นวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้นบ้าง (แนวคำตอบ: พลาสติก สี หนังสือพิมพ์ ยางสังเคราะห์ เส้นใยสังเคราะห์)

- ครูให้แต่ละกลุ่มกลับไปแบ่งวัสดุในกลุ่มของตนเองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ วัสดุธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น (บันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 2)

- ครูนำอภิปรายอีกครั้งจนสรุปได้ว่า “ชนิดของวัสดุมีมากมายทั้งที่ได้จากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น”

4) ขยายความรู้ (Elaboration)

ทำโครงงานประเภทสำรวจ โดยให้แต่ละกลุ่มกลับไปสำรวจจำนวนชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ ซึ่งแต่ละคนนำข้อมูลที่นำมาสรุปรวมในกลุ่ม แล้วครูนำสรุปผลการสำรวจรวมทั้งห้องอีกครั้ง โดยครูใช้คำถามนำเพื่อเข้าสู่หัวข้อปัญหาของการทำโครงงานว่า

-ของเล่น ของใช้ที่แต่ละกลุ่มได้ต่อจิกซอร์ทำจากวัสดุกี่ชนิด (แนวคำตอบ: 1ชนิด, 2ชนิด)

-เพราะเหตุใดใช้จำนวนวัสดุในการทำไม่เท่ากัน (แนวคำตอบ: ควรเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน)

- ของเล่น ของใช้ที่ทำจากวัสดุชนิด (แนวคำตอบ : ชนิดเดียวหรือหลายชนิด)

- เราควรทำอย่างไรเพื่อพิสูจน์ว่าของเล่น ของใช้ทำมาจากวัสดุกี่ชนิด (แนวคำตอบ: สำรวจจำนวนวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสำรวจ จำนวนวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ (ทำใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่

3) โดยครูให้นักเรียนช่วยกันคิด สิ่งที่คาดคะเนว่าจะพบจากการสำรวจ จากนั้นแต่ละกลุ่มจะได้ของเล่น ของใช้ 10 ชนิด ให้แบ่งกันไปสำรวจคนละ 2 ชนิด

เมื่อแต่ละกลุ่มได้ผลการสำรวจมาแล้ว ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปผลการสำรวจ ซึ่งแต่ละกลุ่มสรุปผลการสำรวจได้ว่าอย่างไร (แนวคำตอบ: ของเล่น ของใช้แต่ละอย่างอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือทำจากวัสดุหลายชนิด ของเล่น ของใช้ทั้ง 10 ชิ้น ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน และทำจากวัสดุหลายชนิดก็ขึ้น)

ครูนำอภิปรายอีกครั้งจนสรุปได้ว่า “ของเล่น ของใช้แต่ละอย่างอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือทำจากวัสดุหลายชนิด”

5) ชั้นประเมิน (Evaluation)

ตรวจใบกิจกรรม แบบฝึกหัด และสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรม

8. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือแบบเรียนของ สสวท. - ใบกิจกรรม - ใบความรู้
- ภาพกิจกรรมของเล่น ของใช้ (ควรเลือกที่ทำจากวัสดุธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น เช่น

1. แก้ว 2. กระเป๋าสตางค์ 3. ตะกร้าสานแบบไม้ 4. สมุด 5. แจกัน 6. เสื้อเชิ้ต)

9. การประเมินผล (เน้นการประเมินตามสภาพจริง)

เครื่องมือวัดและประเมินผล

ตัวชี้วัดจากผลการเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	แหล่งข้อมูล
ด้านความรู้ (knowledge) (3 คะแนน) 1. อธิบายชนิดของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ได้ 2. อธิบายได้ว่าของเล่น ของใช้ อาจทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือวัสดุหลายชนิด	ตรวจแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมที่ 1	แบบฝึกหัด ทำกิจกรรมที่ 1	นักเรียน
ด้านทักษะ (skill) 1. การสำรวจวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ (3 คะแนน)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 1	นักเรียน
2. การจำแนกวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้ (3 คะแนน)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 1 ข้อที่ 2	นักเรียน
3. การทำโครงงาน (ประเมินเป็นกลุ่ม) (9 คะแนน) 3.1 การตั้งสมมติฐาน 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล 3.3 การสรุปผล	ตรวจใบกิจกรรม โครงงาน	ตรวจใบกิจกรรม โครงงาน	นักเรียน
ด้านคุณลักษณะ (characteristic) (3 คะแนน) - การทำงานกลุ่ม	สังเกต	แบบสังเกต	นักเรียน

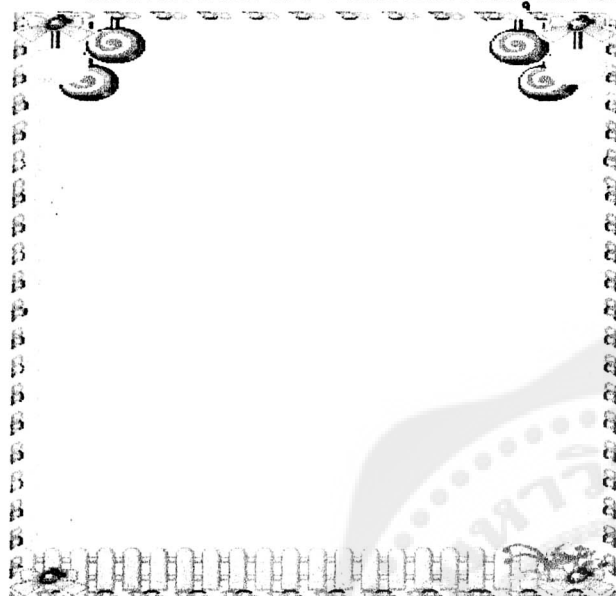
รวม 21 คะแนน ทำได้ 17 คะแนนผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ด้านความรู้ ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม	ทำแบบฝึกหัดถูก 3 ข้อ	ทำแบบฝึกหัดถูก 2 ข้อ	ทำแบบฝึกหัดถูก 1 ข้อ
ด้านทักษะ 1. การสำรวจ (ใบกิจกรรมที่ 1 ข้อ 1)	สำรวจชนิดของวัสดุที่นำมาทำ ของเล่น ของใช้ที่กำหนดให้ได้ ถูกต้องครบถ้วน	สำรวจชนิดของวัสดุที่นำมาทำ ของเล่น ของใช้ที่กำหนดให้ได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำบ้าง	ไม่สามารถสำรวจชนิดของวัสดุที่ นำมาทำของเล่น ของใช้ที่กำหนด
2. การจำแนก (ใบกิจกรรมที่ 1 ข้อ 2)	แบ่งชนิดของวัสดุและบอกเกณฑ์ ได้ถูกต้องครบถ้วน	แบ่งชนิดของวัสดุและบอก เกณฑ์ได้ถูกต้องแต่ต้องได้รับ คำแนะนำบ้าง	ไม่สามารถแบ่งชนิดของวัสดุและ บอกเกณฑ์ได้
3. การทำโครงการ (ใบกิจกรรมที่ 1 ข้อ 3) 3.1 การตั้งสมมติฐาน 3.2 การเก็บรวบรวม ข้อมูล 3.3 การสรุปผล	ตั้งสมมติฐานได้แต่ต้องได้รับ คำแนะนำเล็กน้อย เก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนตามที่กำหนด สรุปผลได้อย่างถูกต้อง	ตั้งสมมติฐานได้แต่ต้องได้รับ คำแนะนำเป็นส่วนใหญ่ เก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบตามที่กำหนด สรุปผลได้อย่างถูกต้อง แต่ต้อง ได้รับคำแนะนำบ้าง	ไม่สามารถตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง และขาดหายไป ไม่สามารถสรุปผลได้
ด้านคุณลักษณะ - การทำงานกลุ่ม	สมาชิกทุกคนให้ความร่วมมือใน การปฏิบัติงานและนำเสนอ ผลงานของกลุ่ม	สมาชิก 1 - 2 คนไม่ให้ความ ร่วมมือในการปฏิบัติงานและ นำเสนอผลงานของกลุ่ม	สมาชิก 3 - 4 คนไม่ให้ความ ร่วมมือในการปฏิบัติงานและ นำเสนอผลงานของกลุ่ม

ใบกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนสำรวจ ชนิดของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้



① ของเล่น ของใช้ ชื่อ

ทำมาจาก

② ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มชนิดของวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้

จำแนกวัสดุที่ใช้ทำออกเป็น	2	กลุ่ม คือ



สรุป

③

โครงการสำรวจชนิดวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้

จุดประสงค์

สำรวจชนิดวัสดุที่นำมาทำของเล่น ของใช้

วิธีดำเนินการ

สำรวจชนิดวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ บันทึกและสรุปผลการสำรวจ



สิ่งที่คาดคะเนว่าจะพบจากการสำรวจ

วิธีดำเนินการ

- สำรวจชนิดวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ บันทึกและสรุปผลการสำรวจ

ตารางบันทึกผลการสำรวจ

ชื่อของเล่น ของใช้	วัสดุ (ชนิด)	
	ชนิดเดียว	หลายชนิด
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
รวม		

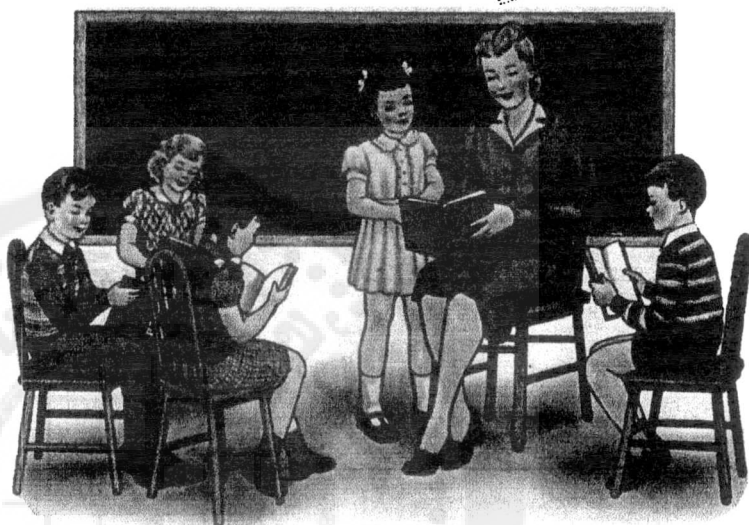
สรุป

ใบความรู้

วัสดุที่นำมาทำสิ่งของต่างๆ มีมากมายหลายชนิด เช่น ดิน ทราย ยาง หนังสัตว์ ขนสัตว์ กระดาษ ไม้ พลาสติก ซึ่งได้จากธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น

สมัยก่อนใช้วัสดุ

จากธรรมชาติมาทำเป็นสิ่งของเครื่องใช้ ต่อมา มีการนำวัสดุจากธรรมชาติมาดัดแปลงมากขึ้น เช่น การทำยางรถยนต์ การทอผ้า สีย้อมผ้า กระดาษ แก้ว รวมทั้งการทำโลหะต่างๆ



แต่ปัจจุบันนี้ เราสามารถสังเคราะห์วัสดุขึ้นหลายชนิด เช่น พลาสติก สี หนังเทียม ยางสังเคราะห์ เส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น

ของเล่น ของใช้ทำจากวัสดุต่างๆ บางอย่างทำจากวัสดุชนิดเดียว บางอย่างอาจทำจากวัสดุหลายชนิด เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน



ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. คู่มือครูสาระการเรียนรู้
พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ป.3. 101-107.

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ให้สังเกตของใช้ที่กำหนดให้ แล้วบอกจำนวนวัสดุ ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ
และแหล่งที่มา โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ให้ถูกต้อง
(นำของจริงมาให้นักเรียนสังเกต)



1) ของเล่น ของใช้ ต่อไปนี้ใช้จำนวนวัสดุ ชนิด

2) วัสดุที่ใช้ทำ คือ

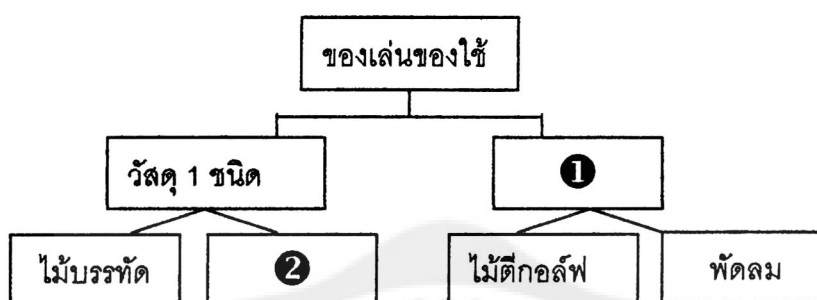
2.1 ☐ วัสดุธรรมชาติ ☐ มนุษย์สร้างขึ้น

2.2 ☐ วัสดุธรรมชาติ ☐ มนุษย์สร้างขึ้น

2.3 ☐ วัสดุธรรมชาติ ☐ มนุษย์สร้างขึ้น

**ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชุดกิจกรรม เรื่อง วัสดุรอบตัว**

ศึกษาแผนผังแล้วตอบคำถาม ข้อ 1 – 4



1. หมายเลข ① ควรเป็นข้อใด

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. ชนิดของวัสดุ | 2. ที่มาของวัสดุ |
| 3. จำนวนของวัสดุ | 4. วัสดุหลายชนิด |

2. หมายเลข ② ควรเป็นข้อใด

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. ปีกเกอร์ | 2. แวนชยาย |
| 3. หม้อหุงข้าว | 4. กล้องถ่ายรูป |

3. ใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่ม ไม้บรรทัด และ ไม้ตีกอล์ฟ

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. การใช้งาน | 2. ชนิดของวัสดุ |
| 3. ที่มาของวัสดุ | 4. จำนวนของวัสดุ |

4. ข้อใดควรจัดอยู่กลุ่มเดียวกับ หมายเลข ①

- | | |
|-------------|----------------|
| 1. กล้องโฟม | 2. ยางลบ |
| 3. โทรศัพท์ | 4. ผ้าเช็ดหน้า |

ภาคผนวก ค

- ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจการจำแนก รายชื่อของแบบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- ตัวอย่างการคำนวณหาคุณภาพเครื่องมือและประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ตาราง 5 ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจการจำแนก รายข้อของแบบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (D)	ข้อที่	ความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (D)
1	0.7	0.4	16	0.85	0.3
2	0.6	0.2	17	0.4	0.3
3	0.3	0.2	18	0.4	0.6
4	0.4	0.3	19	0.85	0.3
5	0.75	0.3	20	0.35	0.3
6	0.65	0.3	21	0.75	0.5
7	0.4	0.4	22	0.8	0.4
8	0.85	0.3	23	0.25	0.3
9	0.8	0.2	24	0.45	0.3
10	0.5	0.2	25	0.5	0.2
11	0.9	0.2	26	0.5	0.4
12	0.65	0.5	27	0.7	0.2
13	0.85	0.3	28	0.8	0.6
14	0.65	0.7	29	0.5	0.2
15	0.7	0.4	30	0.55	0.3

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E₁) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	กิจกรรมที่ 1 (21 คะแนน)	กิจกรรมที่ 2 (24 คะแนน)	กิจกรรมที่ 3 (15 คะแนน)	กิจกรรมที่ 4 (21 คะแนน)	รวม (81 คะแนน)
1	15	18	12	16	61
2	16	18	11	15	60
3	20	24	13	20	77
4	20	24	14	20	78
5	20	23	14	20	77
6	17	20	12	16	65
7	19	23	13	19	74
8	15	18	12	15	60
9	16	18	12	15	61
10	17	18	12	15	62
11	15	17	14	15	61
12	15	19	13	17	64
13	16	19	13	17	65
14	17	19	13	17	66
15	15	18	12	15	61
16	20	20	14	20	74
17	19	23	14	20	76
18	15	17	13	15	60
19	17	19	14	18	68
20	15	17	13	15	59
21	16	19	13	16	64
22	19	23	15	20	77
รวม	374	434	286	376	1470

$$\sum x = 1470 \quad \text{คะแนน}$$

$$\text{ประสิทธิภาพ (E1)} = 82.5$$

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผสมผสานกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
	(30 คะแนน)		(30 คะแนน)
1	21	12	23
2	20	13	22
3	27	14	26
4	28	15	24
5	25	16	27
6	21	17	27
7	25	18	21
8	22	19	22
9	21	20	25
10	20	21	29
11	27	22	26

$$\sum x = 529 \text{ คะแนน}$$

$$\text{ประสิทธิภาพ } (E_2) = 80.15$$

ตัวอย่างการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

การคำนวณหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยคำนวณจากสูตร (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542 : 215)

สูตร
$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

การคำนวณหาค่าความยากของข้อสอบข้อที่ 1

แทนค่าในสูตร

$$P = \frac{14}{20}$$

$$= .70$$

การคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่ 1

สูตร
$$r = \frac{Ru - RL}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	Ru	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	RL	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

แทนค่าในสูตร

$$r = \frac{9 - 5}{20/2}$$

$$= .4$$

การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ผสมผสานโครงงานวิทยาศาสตร์

สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ

$$\text{ประสิทธิภาพ (E}_1\text{)} = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$\text{ประสิทธิภาพ (E}_1\text{)} \quad A$$

$$\sum X = 1470 \text{ คะแนน}$$

$$N = 22 \text{ คน}$$

$$A = 81 \text{ คะแนน}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ (E}_1\text{)} &= \frac{1470 / 22 \times 100}{81} \\ &= 82.5 \end{aligned}$$

$$\text{ประสิทธิภาพ (E}_2\text{)}$$

$$\sum X = 529 \text{ คะแนน}$$

$$N = 22 \text{ คน}$$

$$A = 30 \text{ คะแนน}$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ (E}_2\text{)} &= \frac{529 / 22 \times 100}{30} \\ &= 80.15 \end{aligned}$$

ประวัติย่อผู้วิจัย

คำนำหน้าชื่อ	นางสาว
ชื่อ-สกุล	พรทิพย์ สุขสวัสดิ์
ตำแหน่งทางวิชาการ	อาจารย์
สังกัด	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) คณะศึกษาศาสตร์
สถานที่เกิด	สุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ตามบัตรประชาชน	17 หมู่ 7 ตำบลหนองผักนาก อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี 72130
อีเมลล์	ppsuksawat@yahoo.com
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
พ.ศ. 2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ